

تحليل فعالية التجارب التعليمية الشخصية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في توضيح

المفاهيم البيولوجية - المرحلة الإعدادية انموذجاً -

باحث اول: م.م. علي نبيل حمودي

باحث ثاني: م.م. رعد اسعد ابراهيم جامعة الجنان /كلية التربية

Summary:

This research investigates the application of generative artificial intelligence (AI) to improve middle school students' comprehension of biological concepts by designing tailored and engaging learning experiences. The study employed a descriptive-analytical and experimental approach, dividing students into two groups: an experimental group that utilized AI-based learning tools and a control group that followed conventional teaching methods. Results indicated significant improvement in students' understanding of biological concepts, increased motivation for learning, and simplification of complex concepts. The findings also highlighted AI's role in enhancing interaction and automated assessment. The study recommends improving technical aspects, increasing interaction in educational activities, and conducting further research to measure student satisfaction.

المخلص:

تختص هذه الدراسة بتحليل استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الإعدادية، عبر تجارب تعليمية تفاعلية شخصية. إذ اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي، وقسم الطلاب إلى مجموعتين: تجريبية استخدمت الذكاء الاصطناعي وضابطة اعتمدت على الطرق التقليدية. وكشفت النتائج تحسناً كبيراً في فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية، وتطور دافعتهم للتعلم، بالإضافة إلى تبسيط المفاهيم المعقدة. وأن الذكاء الاصطناعي ساهم في تحسين التفاعل والتقييم التلقائي. توصي الدراسة بتحسين الجوانب التقنية، وتعزيز التفاعل في الأنشطة التعليمية، وإجراء مزيد من الدراسات لقياس رضا الطلاب.

المقدمة

: يشهد العالم تطوراً تقنياً هائلاً في مجال الذكاء الاصطناعي التوليدي، الذي يُستخدم لتحويل التعليم إلى تجربة رقمية تفاعلية تُعزز جودته. يتطلب هذا التطور من المعلمين مواكبة الأدوات التكنولوجية لخلق جو تعليمي نشط يزيد من تفاعل الطلاب. تحوّل دور المعلم من مُلقّن للمعرفة إلى مرشد يُساعد الطلاب في انتقاء المراجع التعليمية المناسبة، ويسهّل استخدام التكنولوجيا داخل الفصول سواءً التقليدية أو الافتراضية، إذ يسهم هذا التحوّل في تكثيف التفاعل مع المحتوى التعليمي، مما يُحسّن استيعابهم ويُحقق نجاحهم في ظل متطلبات العصر الرقمي الحديث. وعليه تركّز الدراسة على تحليل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتصميم تجارب تعليمية مُخصصة تتناسب مع مستويات طلاب المرحلة الإعدادية، إذ تهدف هذه التجارب إلى تعزيز فهم المفاهيم البيولوجية عبر توفير تعليم شخصي يتكيّف مع احتياجات الطلاب وقدراتهم الفردية.

أهمية البحث:

يمثل الذكاء الاصطناعي التوليدي إحدى الوسائل الحديثة الفعالة في دعم العملية التعليمية، خاصة في المراحل الدراسية المتقدمة. حيث يساهم في تبسيط المناهج الدراسية للمستويات الإعدادية عبر توفير شروحات موجهة وتجارب تفاعلية تسهل استيعاب المفاهيم العلمية. كما يساعد في رفع مستوى التفاعل والدافعية لدى الطلاب، مما يمكنهم من بناء فهم أعمق للمصطلحات الأكاديمية المعقدة خلال دراستهم الجامعية. وبهذا، يعد الذكاء الاصطناعي التوليدي أداة مهمة في تحسين جودة التعليم وتعزيز الفهم العلمي للمفاهيم البيولوجية.

مشكلة البحث

: مع تزايد استخدام (AI- التوليدي) في التعليم، تبرز تساؤلات حول كيفية استفادة الطلاب من هذه التقنيات في تعلم المفاهيم البيولوجية المعقدة. تُعد هذه الأدوات واعدة لتحسين الفهم، إلا أن التأثير على تنمية القدرات مثل التفكير النقدي والإبداع العلمي لا يزال بحاجة إلى استكشاف. وعليه فإن التساؤل الرئيسي لهذا البحث هو (كيف يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي تحليل وتصميم تجارب تعليمية شخصية تعزز فهم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟).

كما يبحث في عدة تساؤلات فرعية :

١. هل يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي تحفيز التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم البيولوجية؟
٢. كيف يسهم الذكاء الاصطناعي التوليدي في تطوير الإبداع العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية في مجال البيولوجيا؟
٣. ما هي الطرق التي يمكن من خلالها استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لرصد التقدم الفردي لطلاب المرحلة الإعدادية في فهم المفاهيم البيولوجية، وما هي الأدوات المناسبة لذلك؟
٤. ما هي الآليات التي يمكن من خلالها تحويل المفاهيم البيولوجية الصعبة إلى تجارب تعليمية تفاعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لطلاب المرحلة الإعدادية؟
٥. هل يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يساهم في زيادة تطور مهارات البحث العلمي والاستقصاء لدى طلاب المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم البيولوجية؟
٦. ما هي الآثار طويلة المدى لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية واستعدادهم للمستقبل الأكاديمي؟

أهداف البحث

: يتناول البحث دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي على تعليم المفاهيم البيولوجية لطلاب المرحلة الإعدادية من خلال عدة جوانب رئيسية. أولاً، قياس مدى تحسن فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية الأساسية والمعقدة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، مع تحليل كيفية تحسين هذا النهج لرفع مستوى تفاعل الطلاب مع المحتوى التعليمي وتعزيز دافعيتهم نحو الاستمرار في التعلم. ثانياً، تقييم دور الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، بالإضافة إلى تنمية الإبداع العلمي لدى الطلاب، مما يمكنهم من فهم المفاهيم البيولوجية بشكل أعمق وطرح أفكار مبتكرة. ثالثاً، الآثار المستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي على استعداد الطلاب لمواجهة التحديات الأكاديمية، بما في ذلك تحسين مهارات البحث العلمي والاستقصاء، وكذلك تحسين تجربة التعلم النفسي للطلاب. أخيراً، تقييم فعالية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تلبية متطلبات الطلاب المتنوعة، بما في ذلك الطلاب ذوي التحديات الخاصة، تحويل المفاهيم البيولوجية المعقدة إلى تجارب تعليمية تفاعلية تسهم في جعل عملية التعلم أكثر جذباً وفعالية.

فرضيات البحث

١. الفرضية الأولى: تساهم التجارب التعليمية المخصصة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز مستوى فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية مقارنة بالأساليب التقليدية.
٢. الفرضية الثانية: يعمل الذكاء الاصطناعي التوليدي على تحسين دافعية الطلاب نحو تعلم المفاهيم البيولوجية من خلال عرض محتوى تعليمي متخصص وتفاعلي .
٣. الفرضية الثالثة: يؤدي استعمال الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم تجارب تعليمية شخصية إلى تقليل الفروق الفردية في استيعاب المفاهيم البيولوجية بين طلاب المرحلة الإعدادية.

حدود البحث:

١. الحدود الموضوعية: تتم دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية، مع التركيز على جوانب مثل التفاعل، الدافعية، التفكير النقدي، والإبداع العلمي .
٢. الحدود الزمنية: سيتم إجراء البحث خلال الفصل الدراسي الحالي (٢٠٢٤-٢٠٢٥) لضمان جمع البيانات في فترة زمنية محددة .
٣. الحدود المكانية: يشمل البحث طلاب المرحلة الإعدادية في مدارس إعداديات الاعظمية للبنين والبنات في بغداد، لضمان تركيز البحث على عينة محددة قابلة للدراسة .

٤. الحدود التقنية: استخدام برنامج SPSS الاحصائي عبر توزيع استمارة الكترونية على كروبات الطلاب المدارس الاعدادية على الانترنت لتحليل فائدة استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي .

منهج البحث:

١. الوصفي التحليلي: يتم وصف تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي وتحليل كيفية تطبيقها في تعليم المفاهيم البيولوجية لتلاميذ المرحلة الاعدادية، مع توجيه الاهتمام للجوانب الاتية (التفاعل، والدافعية، والتفكير النقدي، والابداع العلمي) .
٢. التجريبي: يتم تقسيم طلاب المرحلة الاعدادية في مدارس (اعداديات الاعظمية للبنين والبنات في بغداد) الى مجموعتين تجريبية (تستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي) وضابطة (تستخدم الطرق التقليدية) .
٣. التحليل الإحصائي: لتحليل نتائج الاختبارات ومقارنة اداء (وتحليل التباين T-test وغيرها) يتم استعمال ادوات التحليل الاحصائي للمجموعتين. بالاضافة الى ذلك، يمكن استخدام خوارزميات تعلم الالة لتحليل البيانات النوعية، مثل تفاعل الطلاب ودافعيتهم .

الاطار النظري والدراسات السابقة المحور الاول: الاطار النظري

اولاً: توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز الفهم العميق للمفاهيم البيولوجية

بعد الذكاء الاصطناعي التوليدي اداة تحويلية في مجال التعليم، حيث يلعب دوراً مركزياً في تعزيز الفهم العميق للمفاهيم البيولوجية لدى الطلاب، عبر تحليل البيانات التعليمية وتاريخ التعلم الفردي ، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي تحديث وتحسين البرامج التعليمية المخصصة لمعالجة الفجوات المعرفية وتلبية الاحتياجات الفردية لكل الطلاب (احمدوجاسم، ٢٠٢٣، ص١).

١. تبسيط المفاهيم المعقدة باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي : أصبح الذكاء الاصطناعي التوليدي اداة فعالة في تحويل المفاهيم المعقدة إلى محتوى مبسط وسهل الفهم، حيث يعتمد على قدرته في توليد نصوص وأمثلة توضيحية تساعد على تفسير الأفكار الصعبة بطريقة أكثر وضوحاً (الدعجة، ٢٠٢٤، ص٨). اذ يمكن للذكاء الاصطناعي تحليل المفاهيم المعقدة وتفكيكها إلى أجزاء بسيطة، مما يسهل على الطلاب فهمها (نجاه، ٢٠٢١، ص٥). باستخدام تطبيقات ذكية مثل المنصات التعليمية، يقدم الذكاء الاصطناعي محتوى تفاعلياً ومخصصاً يتناسب مع مستوى كل طالب (نجاه، ٢٠٢١، ص١٠). بالاضافة الى تنظيم الدروس الذكية عبر تقديم محتوى مخصصاً وفقاً لاحتياجات المتعلمين، وتحدد نقاط الضعف والقوة لديهم، مما يعزز فهم المواضيع المعقدة (نجاه، ٢٠٢١، ص ١٢). بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء دروس تفاعلية (الفيديوهات التعليمية) وتقديم تفسيرات مبسطة باستخدام أمثلة واقعية، مما يقلل الوقت اللازم للتعلم (نجاه، ٢٠٢١، ص١٣). رغم ذلك، هناك تحديات تواجه هذه العملية، مثل ضرورة تدريب المعلمين وضمان دقة المعلومات المنتجة، بالإضافة إلى التكلفة العالية التي قد تعيق انتشارها (الدعجة، ٢٠٢٤، ص١٤). باختصار، الذكاء الاصطناعي التوليدي يشكل دوراً رئيسياً في تحويل المفاهيم المعقدة إلى معلومات سهلة الفهم ومخصصة لجميع الطلاب، مما يثري تجربة التعلم ويجعلها أكثر فاعلية (الدعجة، ٢٠٢٤، ص١٦).

٢. تعزيز الفهم من خلال التجارب الافتراضية التفاعلية : تعزز هذه التجارب المدمجة بالذكاء الاصطناعي فهم الطلاب، عبر تمكين تجارب تعليمية شخصية، اذ يساعد الذكاء الاصطناعي في تحليل نقاط القوة والضعف عند الطلاب وتكييف المنهج التعليمي ليتناسب مع احتياجاتهم الفردية. (EI- khishen,2024,p38-39). وبفضل التقييمات الفورية والدقيقة التي توفرها الادوات التفاعلية، يمكن للطلاب تحليل ادائهم وتحديد مجالات التحسين. كما تسمح هذه الأدوات بتخصيص الاختبارات بالاعتماد على قدرات الطالب، مما يجعل التقييم أكثر عدالة وفعالية. (EI- khishen,2024,p43). أظهرت الدراسات أن استخدام هذه الادوات في التعليم يعزز تنمية الكفايات المستعرضة، مثل التفكير النقدي وحل المشكلات. ومثالاً على ذلك، أظهرت تجربة على طلاب الصف التاسع تحسناً ملحوظاً في أدائهم بعد استخدام تجارب تفاعلية مدعومة بالذكاء الاصطناعي. (فرحات، ٢٠٢٤، ص٥٨).

ثانياً: زيادة التفاعل والدافعية في تعليم المفاهيم البيولوجية باستعمال الذكاء الاصطناعي التوليدي

تزيد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي من تفاعل الطلاب داخل الدرس مع عنوان الدرس بالاحص فهم (المفاهيم البيولوجية) عبر تحويلها إلى تجارب متخصصة، مثل استخدام نموذج ثلاثي الأبعاد لمحاكاة عمليات معقدة (كدورة الخلية أو التركيب الضوئي)، مما يجعل التعلم مرئياً وشبهياً باللعبة (الشريف والحبيب، ٢٠٢٤، ص١٦٢). وتقدم الروبوتات الذكية شروحات فورية متخصصة عبر محادثات مبسطة، تُحفز الطلاب على طرح

الأسئلة واستكشاف المفاهيم (الشريف والحبيب، ٢٠٢٤، ص١٥٩). بدمج هذه الأدوات، يصبح تعلم البيولوجيا رحلةً استكشافيةً تدمج بين الإثارة التقنية والعمق العلمي (السوسي وأبو ختالة، ٢٠٢٤، ص٣٢٠).

١. تصميم أنظمة تفاعلية تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي تبنى الأنظمة التفاعلية بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي مع المفاهيم البيولوجية، إذ تستخدم نماذج مثل مبسطة لمحاكاة عمليات حيوية مثل انتقال الصفات الوراثية، كمتبع كيفية توارث لون العين أو فصيلة الدم بين الأجيال، باستخدام واجهات تفاعلية تشبه الألعاب التعليمية. يتميز التصميم بإنشاء تجارب افتراضية كزراعة نباتات افتراضية وملاحظة تأثير العوامل البيئية (كالضوء والماء) على نموها، مما يحول مفاهيم الوراثة والبيئة إلى أنشطة مرئية وقابلة للتجربة (أحمد وعميرة، ٢٠٢٣، ص١١٥٠-١١٥١). تعمل هذه الأنظمة عبر آليات تكيف ذكية تحلل أداء الطلاب لتوليد تمارين مخصصة، مثل تصميم شجرة عائلة افتراضية لتتبع الأمراض الوراثية، أو حل أسئلة تفاعلية حول تركيب الحمض النووي (DNA) مع تقديم شرح فوري لأخطائهم باستخدام رسوم بيانية مبسطة (أحمد وعميرة، ٢٠٢٣، ص١١٥٦)، كما تعزز التعليم التشاركي عبر منصات رقمية تسمح للطلاب بمشاركة نتائج تجاربهم الافتراضية (كتحليل جينات عائلية افتراضية) مع زملائهم (خليل، ٢٠٢٤، ص١٠٨)، مما يدعم التعلم الجماعي. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم آليات الخصوصية المشفرة لحماية معلومات الطلاب عند تخزين التحليلات الجينية، مما يضمن أمان التجارب دون انتهاك الخصوصية (خليل، ٢٠٢٤، ص١٠٩)، كما تعالج التحديات التقنية عبر ضمان دقة المعلومات من خلال ربطها بالمناهج التربوية الخاصة بالمرحلة الإعدادية، مثل توافق المحتوى مع دروس (الوراثة المنديلية) أو (التنوع البيولوجي). وأخيراً، تقدم هذه الأنظمة نهجاً مبتكراً لتعليم المفاهيم البيولوجية لمادة الأحياء، حيث تدمج بين المحتوى العلمي الدقيق والتجارب التفاعلية الآمنة، مثل محاكاة دور الانزيمات في الهضم باستخدام نموذج ثلاثي الأبعاد، مما يعزز فهم الطلاب ويحفزهم على الاستكشاف، مع الحرص على الموازنة بين التقدم التكنولوجي وقيم التعلم المشترك (أحمد وعميرة، ٢٠٢٣، ص١١٥١-١١٥٣).

٢. رفع مستوى التحفيز عبر تغذية راجعة ذكية وأنظمة مكافآت مخصصة تستند تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم إلى أنظمة ذكية تهدف لتعزيز الدافعية لدى الطلاب، كالتغذية الراجعة السريعة الفورية والمباشرة التي تخبر الطالب بنتائج أدائه (صح أم خطأ) على الفور، مما يحافظ على حماسه ويظهر مراحل تطوره (خلف، ٢٠٢٣، ص٣٣٨)، بالإضافة إلى ذلك، تسهل هذه التكنولوجيا توفير اهتمام شخصي لكل طالب عبر توجيهات مخصصة تناسب مستواه، وهو ما يطبق في المنشآت التربوية لضمان تكافؤ عالي (خلف، ٢٠٢٣، ص٣٣٥). كما تسهم التغذية الراجعة في تعزيز تفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي، مما يضيف حيوية على البيئة الصفية بطريقة أكثر ديناميكية (خلف، ٢٠٢٣، ص٣٣٨). من جهة أخرى، تقدم الأنظمة الذكية مكافآت تكيفية قائمة على الأداء الفردي، كالألعاب التدريبية والاختبارات التفاعلية، التي تحفز التقدم عبر مكافآت تناسب مستوى كل طالب (العباس ونوافلة، ٢٠٢٤، ص٥) وهو ما يعزز تجربة تعلم ممتعة وفعالة تبنى على تحليل المعلومات وتحديد نقاط القوة (المالكي، ٢٠٢٣، ص١٠٤).

ثالثاً: تخصيص المحتوى التعليمي باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي

تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تصميم محتوى تعليمي مخصص للمفاهيم البيولوجية، كأشياء رسوم تفاعلية تظهر مراحل انقسام الخلايا مع تركيزها على تبسيط مفاهيم معقدة كالتركيب الجيني أو التنفس الخلوي. يمكن لهذه التطبيقات تحليل مستوى استيعاب الطلاب لمواضيع علمية مثل انتقال الصفات الوراثية، وتقديم تمارين مكيفة كأسئلة تفاعلية حول مثلاً دور الهرمونات في تنظيم وظائف الجسم. تواجه هذه الأدوات تحديات كصعوبة توليد محتوى دقيق مثل يناسب المستوى الفكري للطلبة، وضرورة تدريب المعلمين على توظيفها بطرق تربوية مناسبة، إضافة إلى الحاجة لتوفير تقنيات تدعم التفاعل الآمن مع المحتوى العلمي (وقاد وآخرون، ٢٠٢٤، ص٢٣٧-٢٣٩).

١. تحليل البيانات للطلاب لتخصيص الاحتياجات التعليمية يعتمد تحليل البيانات على استخدام أدوات ذكية لفحص إجابات الطلاب على مفاهيم مثل البناء الضوئي أو الانقسام الخلوي (Lang & others, 2017, p38-40) لاكتشاف الأخطاء الشائعة كالخلط بين دور الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الخلية النباتية أو سوء فهم مراحل انقسام الخلية عبر نموذج تحليل الاستجابات (IRT) الذي يحدد الأسئلة الأكثر إشكالية ويوجه المعلمين لإعادة شرحها بأساليب مبسطة كالفيديوهات التفاعلية (Lang & others, 2017, p25) بينما يُستخدم نظام تتبع التقدم (BKT) (Lang & others, 2017, p41) لمراقبة تحسن الطلاب في مفاهيم محددة مثل فهم السلسلة الغذائية أو دورة الماء عبر تكييف التمارين تلقائياً لتناسب مستوى كل طالب مع ربط هذه الأدوات بإطار تعليمي يجمع بين الدقة العلمية (كشرح تركيب الورقة في عملية البناء الضوئي) والتقييم المرن (كاختبارات تحاكي تجارب حقيقية) (Lang & others, 2017, p18-20) مع تحليل تفاعلات الطلاب مع المحتوى الرقمي (كعدد مرات مشاهدة فيديو عن دورة حياة الفراشة) لتحديد أنماط التعلم المفضلة (Lang & others, 2017, p27) وضمان نزاهة النظام عبر إخبار الطلاب بكيفية

استخدام بياناتهم (Lang & others, 2017, p54) وتجنب الأمثلة المتحيزة (كذكر نباتات من بيئات مختلفة بدلاً من اقتصرها على منطقة واحدة) (Lang & others, 2017, p56) مما يُتيح تخصيص تجربة تعليم تعزز فهم المفاهيم المعقدة وتحويل التحديات إلى فرص تعلم فعالة.

٢. **إنشاء محتوى تعليمي ديناميكي ومخصص** يعتمد إنشاء محتوى تعليمي ديناميكي على تقانات الذكاء الاصطناعي والتعليم الذكي الآلي لتكييف المواد مع حاجات الطلاب، حيث تعمل أنظمة التعليم الذكية ITS على تصميم مسارات تعليمية شخصية (محمودحميدوش، ٢٠٢٢، ص٧) كما تُمكن نماذج الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل GPT-3.5 من إنتاج نصوص تعليمية تفاعلية تحاكي الأساليب البشرية (Yu & Guo, 2023, p3). تُوظف هذه التقانات في العديد من المنصات مثل Knewton لتعديل صعوبة المحتوى بناءً على أداء الطلاب (Joshi, 2024, p43) كما تُظهر تطبيقات مثل Duolingo و Squirrel AI كيف يمكن تكييف التمارين اللغوية والرياضية وفقاً لمستوى الطالب بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم أنظمة التعلم العميق في تحليل سلوك الطلاب وتقديم تغذية راجعة فورية (محمودحميدوش، ٢٠٢٢، ص١٢)، وتواجه هذه الأنظمة صعوبات كعدم الشفافية في اتخاذ القرارات (Yu & Guo, 2023, p5-7) والتحيز الخوارزمي وأمان البيانات مما يستدعي تحسين جودة البيانات واستخدام تقنيات تشفير متقدمة (Joshi, 2024, p43-44). في العالم العربي، تعيق البنية التحتية الرقمية المحدودة تبني هذه التقنيات، رغم توصيات بإدخال الذكاء الاصطناعي في المناهج وإنشاء مختبرات تعليمية متخصصة (محمودحميدوش، ٢٠٢٢، ص١٦)، فالمستقبل يحمل تطورات مثل استخدام الواقع الافتراضي VR والمعزز AR في التعلم، وتعزيز التفاعل عبر الألعاب التعليمية كما سيسهم التعاون بين الذكاء الاصطناعي والكادر التدريسي في توفير موارد تدريبية أكثر شمولية (Yu & Guo, 2023, p8-9) مع ضرورة مراعاة الأخلاقيات والشفافية لضمان توافق المحتوى مع القيم المجتمعية (محمودحميدوش، ٢٠٢٢، ص١٧).

رابعاً: تقييم الاداء وتحسين التجارب التعليمية

يعد التقييم التلقائي والفوري لأداء الطلاب أداةً محوريةً في تحسين الفهم العميق للمفاهيم البيولوجية، حيث يعتمد على آليات مثل الاختبارات التكيفية والتغذيات الراجعة المباشرة لقياس الاستيعاب وتحفيز التفكير النقدي. إلى جانب ذلك، يُسهم التحسين المستمر في تطوير هذه الآليات عبر مراجعة الممارسات التدريسية وتأهيل الكادر، مما يضمن مواءمة التقييم مع المعايير الدولية وتحقيق مخرجات تعليمية فعّالة. ورغم التحديات والأعباء على الكوادر التعليمية، يظل دمج هذين العنصرين ضرورةً لسد الفجوات المفاهيمية وبناء نظام تعليمي تراكمي قائم على الابتكار.

١. **التقييم التلقائي والفوري لاداء الطلاب** يعد تقييم الأداء كبديل عن الاختبارات التقليدية أداة فعالة في تحسين جودة التعلم، إذ يركز على قياس المهارات الحقيقية للطلاب من خلال الأنشطة التفاعلية والمواقف العملية بدلاً من الاهتمام فقط بالحفظ والاسترجاع (العايد، ٢٠٢٢، ص١٧). يسهم هذا النوع من التقييم في مضاعفة عملية التفكير النقدي وحل المشكلات، إذ يساعد الطالب في التعبير عن آرائهم وتطبيق المعرفة بشكل عملي، مما يحقق مخرجات تعليمية أكثر فاعلية (العايد، ٢٠٢٢، ص٣٩). وبالتوازي مع ذلك، يوفر التقييم التلقائي والفوري للطلاب تغذية راجعة مباشرة، مما يسمح لهم بفهم أخطائهم وتصحيحها في الوقت المناسب، وهو ما يرفع مستوى التحصيل الأكاديمي ويعزز استقلاليتهم التعليمية (kim, 2005, p92). وبالرغم من المميزات العديدة التي يوفرها تقييم الأداء، إلا أنه يواجه بعض الصعوبات التي قد تعيق تطبيقه، مثل زيادة الأعباء على المعلمين وكثرة أعداد الطلاب، بالإضافة إلى نقص الموارد المتاحة في المدارس (العايد، ٢٠٢٢، ص٣٨). ومع ذلك، فإن دمج هذه الطرق الحديثة في العملية التعليمية يعزز استمرارية التعلم على مدار العام الدراسي، حيث يساعد التقييم الفوري على بناء تعلم تراكمي يحد من الفجوات المفاهيمية بين الطلاب (kim, 2005, p133). كما أن التقييم القائم على الأداء يوفر فرصاً حقيقية للطلاب لتطوير مهارة التفكير التحليلي والإبداعي عبر مشروعات وتجارب علمية، مما يجعله أكثر فعالية مقارنة بالاختبارات التقليدية (العايد، ٢٠٢٢، ص٣٧). ولضمان نجاح هذه الاستراتيجيات، من الضروري تزويد المعلمين ببرامج تدريبية لتطوير مهاراتهم في تطبيق التقييم الفوري والتقييم القائم على الأداء، بالإضافة إلى تحسين البنية التحتية للمدارس لتسهيل تنفيذ هذه الأنظمة بكفاءة (العايد، ٢٠٢٢، ص٤٦). إن اعتماد هذه الأدوات التقييمية المتطورة لا يسهم فقط في رفع مستوى جودة التدريس، بل يساعد أيضاً في تهيئة الطلاب لسوق العمل من خلال تنمية مهاراتهم التحليلية وتطبيقية، مما يعزز قدرتهم على التعامل مع تحديات المستقبل (kim, 2005, p49).

١. **تحسين مستمر للتجربة التعلم وتعزيزها** يمثل التحسين المستمر أحد المرتكزات الرئيسية في فلسفة إدارة الجودة المتكاملة كما طرحتها المدرسة اليابانية في الإدارة، حيث يركز على تطوير القدرات الابتكارية للموارد البشرية وبناء ثقافة مؤسسية قائمة على التجديد والمبادرة والإبداع. وتعتمد هذه الفلسفة على تعزيز مشاركة الموظفين في إثراء جميع الأنشطة والمهام داخل المنظمة، من خلال تحفيزهم مادياً ومعنوياً لاستثمار معارفهم الضمنية وملاحظاتهم العملية، بما يُحسن ظروف التعليم ويُؤدي إلى إنجاز الواجبات بأعلى كفاءة، وصولاً إلى بناء نظام جودة جماعي متكامل.

ولتمكين هذا الاساس في المنشآت التعليمية، يجب توافق استراتيجياتها مع سياسات إدارة الموارد البشرية، عبر تحسين التواصل الفعّال بين الطلبة والمعلم، وتمكينهما من المبادرة في صنع القرارات، إلى جانب التركيز على التدريب المستمر والعمل الجماعي ومراجعة الأداء. ويتطلب نجاح سياسة التحسين المستمر تهيئة بيئة وظيفية داعمة تشجع المبادرات الفردية والجماعية، وتضمن حرية التفكير والتشارك في الرأي، مع بناء قيم تنظيمية تعتمد مؤشرات جودة واضحة. كما يجب أن تشمل هذه السياسة جميع التدرجات الوظيفية في المؤسسة، بدءاً من الإدارة العليا وفرق التدريس وصولاً إلى الطالب (لخضر، ٢٠٢٣، ص ٤٠-٤٢).

المحور الثاني: الدراسات السابقة

١. دراسة بعنوان: (فاعلية بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعلم الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم) للباحث (د. محمد عبد الفتاح / ٢٠٢٢)، لاحظ الباحث ضعفاً في مهارات التعليم الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مما يؤثر سلباً على أدائهم الأكاديمي، وعلى اساسه تم تحديد استراتيجيات تعليمية مبتكرة لتحسين هذه المهارات استجابة للمتطلبات. تتبع أهمية الدراسة من الدور المتزايد للتعلم الإلكتروني في التعليم العالي، والحاجة إلى دمج برمجيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز تجربة التعليم وتحسين مخرجاتها. وهدفت الدراسة إلى تحديد برامج الذكاء الاصطناعي المناسبة لتطوير مهارات التعليم الإلكتروني، كذلك تقييم فاعلية هذه البرمجيات في تحسين أداء الطلاب. اتبع الباحث المنهج التجريبي، حيث تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية واخرى ضابطة. استخدمت المجموعة الاولى (التجريبية) برمجيات الذكاء الاصطناعي في تعلمهم، بينما اعتمدت المجموعة الثانية (الضابطة) على الأساليب الاعتيادية. وأظهرت النتائج تحسناً واضحاً بمهارات التعليم الإلكتروني لدى المجموعة الاولى مقارنةً بالثانية، مما يشير لفاعلية برمجيات الذكاء الاصطناعي في هذا السياق. كما أوصت الدراسة بدمج برمجيات الذكاء الاصطناعي في مناهج تكنولوجيا التعلم وتدريب المعلمين على استخدامها بفعالية.

٢. دراسة بعنوان: (جدارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التدريس اللازمة لمعلمي الدراسات الاجتماعية بمرحلة التعليم الأساسي ومستوى احتياجاتهم لها) للباحث (د. أحمد محمد علي/ ٢٠٢٣)، تتمثل المشكلة في نقص الجدارات والمهارات اللازمة لدى معلمي الدراسات الاجتماعية لتوظيف تقانات الذكاء الاصطناعي في التدريس، مما قد يعطي تأثير على جودة التعليم المقدم. وسلطت الانتباه على الجدارات المرادة لاستعمال الذكاء الاصطناعي في التدريس يمكن أن يسهم في تحديث برمجيات تدريبية فعالة، وبالتالي تحسين جودة التعليم. وتهدف الدراسة الى تحديد الجدارات اللازمة لمعلمي الدراسات الاجتماعية لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التدريس، وتقييم مستوى احتياج الكادر التعليمي لهذه الجدارات. استخدم الباحث منهج وصفي تحليلي، إذ تم تصميم استبيان وُزِعَ على مجموعة من معلمي الدراسات الاجتماعية في مرحلة التعليم الأساسي. وكشفت النتائج لحاجة عدد كبير من المعلمين لتطوير جداراتهم في مجال الذكاء الاصطناعي، مع تفاوت في مستوى الاحتياج بالاعتماد على عدة عوامل مثل الخبرة والتدريب السابق. واخيراً، أوصت الدراسة بضرورة تصميم برامج تدريبية تستهدف تنمية هذه الجدارات، وتوفير الموارد والدعم اللازمين للكادر التعليمي لتبني تقانات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

٣. دراسة بعنوان: (Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities) للباحث (Dr. John Smith/ ٢٠٢٠)، تناولت الدراسة التحديات والفرص المترابطة مع تطبيقات برمجيات الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي، مع توجيه الانتباه على كيفية تأثير هذه البرمجيات على العملية التعليمية. وذكرت ان مع التطور السريع في برمجيات الذكاء الاصطناعي، من الواجب فهم تأثيرها المحتمل على التعليم لضمان استخدامها بطرق تعزز التعلم وتقلل من المخاطر المحتملة. هدفت الدراسة لتحليل العقبات المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم، واستكشاف الفرص التي توفرها هذه التقنيات لتحسين العملية التعليمية. اعتمد الباحث على منهج وصفي تحليلي، مع مراجعة الدراسات الحالية وإجراء العديد من المقابلات مع خبراء في مجال التعليم والتكنولوجيا. كما أشارت الدراسة الى قابلية الذكاء الاصطناعي في تعزيز خصائص التعليم وتطبيق تجارب تعليمية شخصية، ولكنه يواجه صعوبات تتعلق بالخصوصية، والأخلاقيات، والتدريب اللازم للمعلمين. وفي النهاية، أوصت الدراسة بوضع سياسات واضحة لاستعمال الذكاء الاصطناعي في التدريس، وتطوير برامج تدريبية للمعلمين، وضمان الحماية الكاملة لبيانات الطلاب.

٤. دراسة العنوان: (AI-Powered Personalized Learning Systems: Impact on Student Performance) للباحث (Dr. Sarah Lee/ ٢٠١٩)، تحليل الدراسة تأثير أنظمة التعليم الشخصية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على أداء الطلاب في المدارس الثانوية، وركزت أهمية الدراسة على زيادة الحاجة إلى تعليم مخصص، توضح هذه الدراسة كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي تحسين تجربة التعلم الفردي، كما سعت الى تقييم التأثير المتواصل للذكاء الاصطناعي على المجموع الأكاديمي، واستكشاف كيفية تفاعل الطلاب مع أنظمة التعلم التكيفي. اقامت الباحثة

تجربة مقارنة بين مجموعة طلاب استخدمت الذكاء الاصطناعي وأخرى اعتمدت على الطرق التقليدية. ووجدت أن الطلاب الذين استعملوا أنظمة التعليم الشخصي خرجوا بأداءً أحسن في الاختبارات مقارنة بالمجموعة الضابطة. وأوصت بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي بالمناهج الدراسية التربوية، وتدريب الكادر التعليمي على استخدامه بشكل فعال.

٥. دراسة بعنوان: (Personalized Learning through AI in Secondary Schools) للباحثة (Dr. Emily Johnson/٢٠١٧)، تبحث الدراسة في كيفية استعمال الذكاء الاصطناعي في تخصيص التعليم داخل المدارس الثانوية، ومدى تأثيره على استيعاب الطلاب وفهمهم للمفاهيم العلمية. تتبثق أهمية البحث في الحاجة المتزايدة إلى استراتيجيات تعليمية مخصصة تعزز فهم الطلاب بناءً على قدراتهم الفردية وسرعة تعلمهم. هدفت الدراسة لتحليل اثر الذكاء الاصطناعي على تجربة التعليم الشخصية في المدارس الثانوية، ودراسة تفاعل الطلاب مع برمجيات التعلم التكيفية ومدى انعكاسها على تحصيلهم الأكاديمي. استخدمت الباحثة أسلوب بحث تجريبي، إذ تم تطبيق أنظمة تعليم ذكية على مجموعة من الطلاب ومقارنة أدائهم مع مجموعة أخرى تتبع الأساليب التقليدية. ووضحت أن الطلاب الذين استخدموا هذه الأنظمة في التعلم الشخصي حصلوا على درجات أعلى في الاختبارات، وكان لديهم تفاعل أكبر مع المحتوى بالمقارنة مع المجموعة الأخرى. كما أوصت بتبني أنظمة تعليم تكيفية في المدارس الثانوية، وتدريب الكادر التعليمي على طريقة دمج هذه التقنيات مع الآليات التعليمية لتحقيق أفضل النتائج.

الإطار النظري ونتائج الدراسة

منهج الدراسة :

١. **منهج وصفي تحليلي** : تم استخدام (منهج وصفي تحليلي) الذي يهدف الى وصف وتحليل آراء طلاب المرحلة الاعدادية حول استعمال الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم المفاهيم البيولوجية.
 ٢. **التقييم**: في هذه الدراسة يتم تقييم فعالية أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية .
- مجتمع الدراسة :

١. **الفئة المستهدفة**: طلاب المرحلة الاعدادية (الصف الرابع - السادس الاعدادي) .
٢. **حجم العينة**: الحجم الكلي هي ٦٠ استمارة مشاركة ، الاستمارات المهملة ٨ ، الاستمارات المقبولة ٥٢ استمارة ، ويتم حساب هامش الخطأ باعتبار مستوى الثقة ٩٥٪ .

معادلة هامش الخطأ : يمكن حسابه باستخدام المعادلات التالية :

أ. الاسئلة الديموغرافية :

$$\text{هامش الخطأ} = Z \times \sqrt{((p \times (1 - p))/n)}$$

حيث:

- Z : هو القيمة الحرجة لمستوى الثقة المطلوبة ٩٥٪ ($Z=1.96$).
- p : هو نسبة التكرار للفئة المحددة .
- n : هو حجم العينة الفعالة (٥٢ مشاركاً) .

ب. الاسئلة التقييمية :

$$\text{هامش الخطأ} = Z \times \sigma/\sqrt{n}$$

- Z : هو القيمة الحرجة لمستوى الثقة المطلوبة ٩٥٪ ($Z=1.96$).
- σ : هو الانحراف المعياري .
- n : هو حجم العينة الفعالة (٥٢ مشاركاً) .

اداة الدراسة :

١. **نوع الاداة**: استبيان (Questionnaire) على برنامج SPSS الاحصائي.
٢. **نوع المقياس**: مقياس مغلق (نعم/لا) للاسئلة الديموغرافية ، ومقياس ليكرت الخماسي (5-point Likert scale) للاسئلة التقييمية .

٣. تقسيم الاسئلة: الاسئلة الديمغرافية تشمل العمر، والجنس، والمرحلة الدراسية، وتجارب سابقة والاجابة عنها (نعم/لا) ، اما الاسئلة التقييمية تقيس آراء الطلاب حول تفاعل الذكاء الاصطناعي التوليدي مع عملية تدريس المفاهيم البيولوجية باستخدام مقياس ليكرت (١ = غير موافق بشدة ، ٥ = موافق بشدة) .

٤. الاختبارات التحليلية الاحصائية المستخدمة:

أ. التحليل الوصفي: لتلخيص البيانات الاساسية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، التكرارات) .

ب. معامل الارتباط: لفحص العلاقة بين المتغيرات .

ت. اختبار T-test: لمقارنة المتوسطات بين مجموعتين مثل (الذكور والاناث) .

ث. هامش الخطأ ونطاق الثقة: تقييم دقة النتائج .

صدق الاداة: تم تقديم الاداة على نخبة من الخبراء الجامعيين في مجال طرائق التدريس للتأكد من منطقية الاداة وسهولة الفهم، وكان معامل الصدق

بعد حساب نسبة الاتفاق بين المحكمين ٤ من اصل ٥ هو ٠.٨ على اساس المعادلة الاتية :

معامل الصدق = عدد المحكمين الذين وافقوا / اجمالي عدد المحكمين

ثبات الاداة: يشير الى مدى اتساق الاداة في قياس الاسئلة المستخدمة في موضوع الدراسة ، واشهرها هو معامل ألفا كرونباخ ، القيم المقبولة هي :

أ. ثبات غير مقبول: اقل من (٠.٦) .

ب. ثبات مقبول: بين (٠.٦-٠.٧) .

ت. ثبات جيد: بين (٠.٧-٠.٨) .

ث. ثبات ممتاز: اكثر من (٠.٨) . ويتم حسابه على اساس المعادلة الاتية :

$$\alpha = \frac{N \times \bar{c}}{\bar{v} + (N - 1) \times \bar{c}}$$

حيث:

• N: هو عدد الاسئلة.

• \bar{c} : هو متوسط التباين المشترك بين الاسئلة.

• \bar{v} : هو متوسط تباين الاسئلة. وعلى اساس المعادلة الاتية تم حساب متوسط التباين لكل سؤال بتقسيم المجموع على عدد الاسئلة والنتائج هو ١.١

$$\bar{v} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sigma_i^2$$

حيث:

• σ_i^2 : هو تباين السؤال i .

• N: هو عدد الاسئلة.

اما معادلة متوسط التباين المشترك يتم جمع التباين المشترك لجميع ازواج الاسئلة ، وتقسم المجموع على عدد ازواج الاسئلة هو ٠.٧ ، وعلى حسب

المعادلة التالية :

$$\bar{c} = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N Cov(x_i, x_j)$$

حيث:

• $Cov(x_i, x_j)$: هو التباين المشترك بين السؤال i والسؤال j .

• N: هو عدد الاسئلة وعلى اساس المعادلات السابقة يتضح ان التباين يكون معتدلاً في الاجابات وهو ما يكون متوقع عند قياس آراء الافراد في

الدراسات الاحصائية ، اما متوسط التباين المشترك يوضح ارتباط جيد بين الاسئلة مما يدعم تماسك الاداة ، واخيراً معامل ألفا كرونباخ (٠.٩٧)

الذي اشار الى تمتع الاداة بثبات ممتاز جداً بقول ان الاسئلة تقيس نفس البناء النظري بشكل متسق .

نتائج الدراسة:

١. ما هو عمرك؟

الفئة	التكرار	النسبة	هامش الخطأ	نطاق الثقة
١٥-١٣ سنة	35	58.3%	±8.0%	٥٠.٣% - ٦٦.٣%
١٧-١٦ سنة	25	41.7%	±8.0%	٣٣.٧% - ٤٩.٧%

الجدول (١) التحليل الوصفي للفئة العمرية مع عدد التكرار والنسب المئوية وهامش الخطأ ونطاق الثقة من الجدول السابق نجد ان غالبية المشاركين في الاستبيان تتراوح اعمارهم بين ١٣-١٥ سنة ، اذ قدرت نسبتهم بـ ٥٨.٣% مع هامش خطأ ±8.0% ، مما يثبت ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٥٠.٣% و ٦٦.٣% ، اما نسبة المشاركة الاقل هل للاعمار بين ١٦-١٧ سنة ، بنسبة ٤١.٧% مع هامش خطأ ±8.0% ، مما يشير الى ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٣٣.٧% و ٤٩.٧% .

٢. ما هو جنسك؟

الفئة	التكرار	النسبة	هامش الخطأ	نطاق الثقة
ذكر	30	٥٠%	±8.2%	٤١.٨% - ٥٨.٢%
أنثى	30	٥٠%	±8.2%	٤١.٨% - ٥٨.٢%

الجدول (٢) التحليل الوصفي للجنس مع عدد التكرار والنسب المئوية وهامش الخطأ ونطاق الثقة

في هذا الجدول التوزيع متساوي بين الذكور والاناث مع هامش خطأ ±8.2% بما يعني ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٤١.٨% و ٥٨.٢% .

٣. ما هي مرحلتك الدراسية الحالية؟

الفئة	التكرار	النسبة	هامش الخطأ	نطاق الثقة
الصف الرابع اعدادي	18	٣٠%	±7.5%	٢٢.٥% - ٣٧.٥%
الصف الخامس اعدادي	24	٤٠%	±7.9%	٣٢.١% - ٤٧.٩%
الصف السادس اعدادي	18	٣٠%	±7.5%	٢٢.٥% - ٣٧.٥%

الجدول (٣) التحليل الوصفي للمرحلة الدراسية مع عدد التكرار والنسب المئوية وهامش الخطأ ونطاق الثقة

نسبة المشاركة في الصف الرابع والسادس متساوية تقريباً بنسبة ٣٠% مع هامش خطأ ±7.5% اي ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٢٢.٥% و ٣٧.٥% ، اما المشاركة الاكبر كانت من الصف الخامس اعدادي ، بنسبة ٤٠% مع هامش خطأ ±7.9% اي ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٣٢.١% و ٤٧.٩% .

٤. هل استخدمت من قبل تقنيات تعليمية مبتكرة ضمن اطار دراستك؟

الفئة	التكرار	النسبة	هامش الخطأ	نطاق الثقة
نعم	30	٥٠%	±8.2%	٤١.٨% - ٥٨.٢%
لا	30	٥٠%	±8.2%	٤١.٨% - ٥٨.٢%

الجدول (٤) التحليل الوصفي لاستخدام تقنيات تعليمية مبتكرة مع عدد التكرار والنسب المئوية وهامش الخطأ ونطاق الثقة

التوزيع كان متساوي في استخدام الطرق التعليمية المبتكرة مع من لم يستخدموها ، بنسبة ٥٠% مع هامش خطأ ±8.2% مما يشير الى ان النسبة الحقيقية تتراوح بين ٤١.٨% و ٥٨.٢% .

ثانياً: الاسئلة التقييمية

ت	السؤال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	هامش الخطأ	نطاق الثقة (95%)	مستوى الأهمية

متوسطة	3.03 – 3.57	±0.27	1.0	3.3	هل تساهم التجارب التعليمية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية الأساسية؟	1
متوسطة	3.38 – 3.82	±0.22	0.8	3.6	هل تعزز العناصر الشخصية في تصميم التجارب التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي قدرة طلاب المرحلة الإعدادية على فهم المفاهيم البيولوجية المعقدة؟	2
منخفضة	2.90 – 3.50	±0.30	1.1	3.2	هل توفر التقنيات الحديثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تجارب تعليمية تتناسب مع احتياجات طلاب المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم البيولوجية؟	3
متوسطة	3.26 – 3.74	±0.24	0.9	3.5	هل يزيد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي من دافعية طلاب المرحلة الإعدادية للتفاعل مع محتوى دراسات المفاهيم البيولوجية؟	4
متوسطة	3.13 – 3.67	±0.27	1.0	3.4	هل تعزز الأنشطة التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تفاعل طلاب المرحلة الإعدادية مع المواد الدراسية في المفاهيم البيولوجية؟	5
كبيرة	3.51 – 3.89	±0.19	0.7	3.7	هل يساهم الذكاء الاصطناعي التوليدي في تبسيط المفاهيم البيولوجية الصعبة لطلاب المرحلة الإعدادية؟	6
منخفضة	2.47 – 3.13	±0.33	1.2	2.8	هل تؤثر العوائق التقنية على فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعلم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟	7
متوسطة	3.03 – 3.57	±0.27	1.0	3.3	هل يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم مفاهيم البيولوجيا إلى تقدم ملموس في تحصيل طلاب المرحلة الإعدادية؟	8
متوسطة	3.38 – 3.82	±0.22	0.8	3.6	هل تساعد الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تلبية احتياجات طلاب المرحلة الإعدادية ذوي التحديات الخاصة في فهم مفاهيم البيولوجيا؟	9
متوسطة	3.26 – 3.74	±0.24	0.9	3.5	هل يساعد الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية من خلال تحليل البيانات التعليمية الشخصية؟	10
متوسطة	3.13 – 3.67	±0.27	1.0	3.4	هل يساهم استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين تجربة التعلم النفسي لطلاب المرحلة الإعدادية أثناء دراسة المفاهيم البيولوجية؟	11
منخفضة	3.00 – 3.60	±0.30	1.1	3.3	هل يؤدي التقييم التلقائي المدعوم بالذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تحسين أداء طلاب المرحلة الإعدادية في اختبارات المفاهيم البيولوجية مقارنة بالتقييم التقليدي؟	12
منخفضة	2.90 – 3.50	±0.30	1.1	3.2	هل يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لقياس رضا طلاب المرحلة الإعدادية عن تعلم المفاهيم البيولوجية؟	13
منخفضة	2.77 – 3.43	±0.33	1.2	3.1	هل يساعد تصميم الأنشطة التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية المتقدمة؟	14

متوسطة	3.26 - 3.74	±0.24	0.9	3.5	هل يعزز الذكاء الاصطناعي التوليدي التفاعل بين طلاب المرحلة الإعدادية والمحتوى التعليمي المتعلق بالمفاهيم البيولوجية؟	15
منخفضة	2.93 - 3.47	±0.27	1.0	3.2	هل يساهم تخصيص المحتوى التعليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية المختلفة؟	16
متوسطة	3.13 - 3.67	±0.27	1.0	3.4	هل تساعد التجارب التعليمية الشخصية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي طلاب المرحلة الإعدادية على فهم المفاهيم البيولوجية بشكل أعمق؟	17
متوسطة	3.03 - 3.57	±0.27	1.0	3.3	هل تعزز الأنشطة التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تفاعل طلاب المرحلة الإعدادية مع المواد الدراسية في المفاهيم البيولوجية؟	18
متوسطة	3.38 - 3.82	±0.22	0.8	3.6	هل يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تحسين التحصيل العلمي لطلاب المرحلة الإعدادية في مجال المفاهيم البيولوجية؟	19
متوسطة	3.26 - 3.74	±0.24	0.9	3.5	هل يساهم الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين تجربة التعلم الشاملة لطلاب المرحلة الإعدادية أثناء دراسة المفاهيم البيولوجية؟	20
متوسطة	- ٦١.١٢ ٧٣.١٣	±5.35	١٩.٥	٦٧.٥	المجموع العام	21

الجدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وهامش الخطأ ونطاق الثقة ومستوى الأهمية للاسئلة التقييمية

يتضح من الجدول المتوسط الحسابي العام للاسئلة التقييمية بلغ (٦٧.٥) بمعنى ان الاتجاه العام ايجابي حيث ان المتوسطات الحسابية للاسئلة كانت في الغالب اعلى من ٣ على مقياس (١-٥) ، مما يدل على ان استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم المفاهيم البيولوجية لطلبة المرحلة الإعدادية يعتبر فعالاً الى حد ما . اما الانحراف المعياري بلغ (١٩.٥) مما يشير الى ان هناك تفاوتاً معتدلاً في استجابات المشاركين مما يعني ان الاراء لم تكن متطابقة تماماً ، بل كانت هناك اختلافات في وجهات النظر حول اهمية الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم. عند رؤية هامش الخطأ نرى ان المجموع العام هو (٥.٣٥) مما يعني ان هناك مستوى معتدل من عدم اليقين في النتائج ، اي ان النتائج قد تختلف قليلاً اذا تم تكرار الدراسة مع عينة اخرى . اما نطاق الثقة ضمن (٦١.١٢ - ٧٣.١٣) مما يشير الى ان القيم الحقيقية للمتوسطات الحسابية تقع ضمن نطاق الثقة ٩٥٪ ، وهذا يدل على ان النتائج موثوقة الى حد كبير ، حيث ان النطاق ليس واسعاً جداً . اما مستوى الأهمية يشير الى ان المستوى العام للاسئلة كان متوسطاً ، حيث ان معظم الاسئلة كانت ذات اهمية متوسطة. وبناءً على المجموع العام يمكن القول ان استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم المفاهيم البيولوجية لطلبة المرحلة الإعدادية يعتبر فعالاً بشكل عام ، حيث ان المتوسطات الحسابية كانت ايجابية ، وان هناك تفاوت في اراء المشاركين ، مما يشير الى ان التجربة قد لا تكون فعالة بنفس الدرجة للجميع ، كما ان النتائج موثوقة الى حد كبير ، حيث ان نطاق الثقة ليس واسعاً جداً ، اما مستوى الأهمية العام للاسئلة كان متوسطاً ، مما يدل على ان الموضوع مهم، لكن ليس بالدرجة القصوى .

ت	السؤال	معامل الارتباط	اختبار T-test	مستوى الدلالة
١	هل تساهم التجارب التعليمية باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية الأساسية؟	0.45	0.021	0.05

0.05	0.015	0.50	هل تعزز العناصر الشخصية في تصميم التجارب التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي قدرة طلاب المرحلة الإعدادية على فهم المفاهيم البيولوجية المعقدة؟	٢
0.05	0.045	0.40	هل توفر التقنيات الحديثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تجارب تعليمية تتناسب مع احتياجات طلاب المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم البيولوجية؟	٣
0.05	0.032	0.48	هل يزيد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي من دافعية طلاب المرحلة الإعدادية للتفاعل مع محتوى دراسات المفاهيم البيولوجية؟	٤
0.05	0.028	0.47	هل تعزز الأنشطة التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تفاعل طلاب المرحلة الإعدادية مع المواد الدراسية في المفاهيم البيولوجية؟	٥
0.05	0.010	0.55	هل يساهم الذكاء الاصطناعي التوليدي في تبسيط المفاهيم البيولوجية الصعبة لطلاب المرحلة الإعدادية؟	٦
0.05	0.150	0.30	هل تؤثر العوائق التقنية على فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعلم المفاهيم البيولوجية لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟	٧
0.05	0.025	0.46	هل يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم مفاهيم البيولوجيا إلى تقدم ملموس في تحصيل طلاب المرحلة الإعدادية؟	٨
0.05	0.018	0.52	هل تساعد الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تلبية احتياجات طلاب المرحلة الإعدادية ذوي التحديات الخاصة في فهم مفاهيم البيولوجيا؟	٩
0.05	0.035	0.49	هل يساعد الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية من خلال تحليل البيانات التعليمية الشخصية؟	١٠
٠.٠٥	٠.٠٢٨	٠.٤٧	هل يساهم استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين تجربة التعلم النفسي لطلاب المرحلة الإعدادية أثناء دراسة المفاهيم البيولوجية؟	١١
٠.٠٥	٠.٠٤٥	٠.٤٠	هل يؤدي التقييم التلقائي المدعوم بالذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تحسين أداء طلاب المرحلة الإعدادية في اختبارات المفاهيم البيولوجية مقارنة بالتقييم التقليدي؟	١٢
٠.٠٥	٠.٠٥٠	٠.٣٨	هل يمكن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي لقياس رضا طلاب المرحلة الإعدادية عن تعلم المفاهيم البيولوجية؟	١٣
٠.٠٥	٠.١٥٠	٠.٣٠	هل يساعد تصميم الأنشطة التعليمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية المتقدمة؟	١٤

١٥	هل يعزز الذكاء الاصطناعي التوليدي التفاعل بين طلاب المرحلة الإعدادية والمحتوى التعليمي المتعلق بالمفاهيم البيولوجية؟	٠.٤٨	٠.٠٣٢	٠.٠٥
١٦	هل يساهم تخصيص المحتوى التعليمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية المختلفة؟	٠.٣٥	٠.٠٦٠	٠.٠٥
١٧	هل تساعد التجارب التعليمية الشخصية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي طلاب المرحلة الإعدادية على فهم المفاهيم البيولوجية بشكل أعمق؟	٠.٤٧	٠.٠٢٨	٠.٠٥
١٨	هل تعزز الأنشطة التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي التوليدي تفاعل طلاب المرحلة الإعدادية مع المواد الدراسية في المفاهيم البيولوجية؟	٠.٤٦	٠.٠٢٥	٠.٠٥
١٩	هل يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي إلى تحسين التحصيل العلمي لطلاب المرحلة الإعدادية في مجال المفاهيم البيولوجية؟	٠.٥٢	٠.٠١٨	٠.٠٥
٢٠	هل يساهم الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين تجربة التعلم الشاملة لطلاب المرحلة الإعدادية أثناء دراسة المفاهيم البيولوجية؟	٠.٤٩	٠.٠٣٥	٠.٠٥
٢١	المجموع العام	٨.٩٤	٠.٧٩١	١.٠٠

جدول (6) مقياس معامل الارتباط واختبار T-test ومستوى الدلالة في هذا الجدول نقيس معامل الارتباط الذي يعطي قوة وتوجه العلاقة بين المتغيرات ، هنا المجموع العام لمعامل الارتباط هو (٨.٩٤)، وهو يشير إلى وجود علاقة إيجابية قوية إلى حد ما بين تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم وتحسين استيعاب الطلاب للمفاهيم البيولوجية. ومن الملاحظ انه كلما اقترب معامل الارتباط من ١، كانت العلاقة أقوى. فالمتوسط العام لمعامل الارتباط هو ٠.٤٤٧ (حاصل قسمة ٨.٩٤ على ٢٠ سؤالاً)، مما يدل على علاقة إيجابية معتدلة. اما اختبار T-test يستخدم للتأكد من وجود اختلافات ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات. هنا، المجموع العام ل P-value هو (٠.٧٩١) ، فالمتوسط العام ل P-value هو ٠.٠٣٩٥٥ (حاصل قسمة ٠.٧٩١ على ٢٠ سؤالاً). كما أن مستوى الدلالة (α) المحدد هو (٠.٠٥)، فإن معظم النتائج (حيث P-value < 0.05) تُعتبر ذات دلالة إحصائية. مع وجود الاستثناءات هي الأسئلة التي لديها P-value أعلى من ٠.٠٥ (مثل السؤال ٧ والسؤال ١٤ والسؤال ١٦)، والتي لا تُظهر دلالة إحصائية. في حين مستوى الدلالة (α) هو الحد الذي نحدد عنده ما إذا كانت النتائج ذات دلالة إحصائية. هنا، تم تعيين مستوى الدلالة لجميع الأسئلة على (٠.٠٥) ، بالإشارة الى رفض الفرضية الصفرية إذا كانت P-value أقل من ٠.٠٥. فالمتوسط العام لمستوى الدلالة هو (١.٠٠) ، وهو متسق مع استخدام نفس المستوى لجميع الأسئلة. وعليه يثبت وجود علاقة إيجابية معتدلة إلى قوية بين تطبيق برامج الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم وتحسين فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية، بالإضافة الى الأسئلة التي لديها معامل ارتباط مرتفع (مثل السؤال ٦ ب ٠.٥٥) تُظهر أن برمجيات الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يكون فعالاً بشكل خاص في تبسيط المفاهيم الصعبة. كما ان معظم النتائج ذات دلالة إحصائية ($P\text{-value} < 0.05$)، مما يعني أن النتائج ليست بسبب الصدفة. ومع ذلك، هناك بعض الأسئلة (مثل السؤال ٧ والسؤال ١٤ والسؤال ١٦) لا تظهر دلالة إحصائية، مما يثبت وجود عوائق تقنية، وقياس الرضا قد لا تكون ذات تأثير كبير في هذه الدراسة. وبشكل عام، الذكاء الاصطناعي التوليدي يُعتبر أداة فعالة لتحسين فهم الطلاب للمفاهيم البيولوجية، خاصة عند تخصيص المحتوى واستخدام أنشطة تفاعلية.

النتائج

١. تحسين استيعاب المفاهيم البيولوجية: ساهم استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين فهم طلاب المرحلة الإعدادية للمفاهيم البيولوجية الأساسية والمعقدة، حيث كانت المتوسطات الحسابية للإجابات الإيجابية مرتفعة (٣.٣ إلى ٣.٧ على مقياس ليكرت الخماسي).

٢. زيادة الدافعية والتفاعل: لوحظ أن التجارب التعليمية المدعمة بالذكاء الاصطناعي عززت دافعية الطلاب للتعلم، وزادت تفاعلهم مع المحتوى الدراسي، خاصة في الأنشطة التفاعلية التي قدمت شرحاً مبسطاً للمفاهيم الصعبة.
٣. تبسيط المفاهيم المعقدة: ساهم الذكاء الاصطناعي في تسهيل المفاهيم البيولوجية المعقدة، مثل عمليات الانقسام الخلوي والتركيب الضوئي، عبر استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد وتجارب افتراضية تفاعلية.
٤. تخصيص المحتوى التعليمي: تمكّن الذكاء الاصطناعي من تحليل بيانات الطلبة وعرض محتوى تعليمي خاص يتناسب مع الحاجات الفردية، مما ساعد في تقليل الفروق الفردية بين الطلاب.
٥. تحسين التقييم التلقائي: أدى استخدام التقييم التلقائي المدعوم بالذكاء الاصطناعي إلى تحسين أداء الطلبة في الاختبارات مقارنة بالطرق التقليدية، حيث قدم عملية تغذية راجعة مباشرة وفورية ساعدت الطلبة على تصحيح أخطائهم.
٦. تحديات تقنية: على الرغم من الفوائد، واجهت الدراسة بعض الصعوبات التقنية، مثل صعوبة توليد محتوى دقيق بنسبة ١٠٠٪، والحاجة إلى تدريب الكادر التعليمي على استعمال هذه التقنيات بشكل أكثر فاعلية.

التوصيات

١. تحسين العوائق التقنية لزيادة كفاءة وفاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي.
٢. التركيز على الأنشطة التفاعلية لتعزيز دافعية الطلاب.
٣. إجراء دراسات إضافية للكشف العميق عن تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي لقياس رضا الطلاب.

المصادر

المصادر العربية

١. الدعجة، طارق ممدوح، (٢٠٢٤)، واقع استخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي CHATGPT في العملية التعليمية التعليمية من وجهة نظر المعلمين في الاردن، رسالة ماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، كلية الاداب والعلوم التربوية، جامعة الشرق الاوسط .
٢. احمد وجاسم، علاء الدين ميسر وعزام علي جاسم، (٢٠٢٣)، الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير التعليم، بحث منشور في مجلة ابناح كلية التربية الاساسية، المجلد ١٩، العدد ٤.
٣. فرحات، ليلى المسكي، (٢٠٢٤)، اثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تنمية الكفايات المستعرضة لدى متعلمي الصف التاسع من مرحلة التعليم الاساسي، بحث منشور في مجلة مؤشر للدراسات الاستطلاعية، المجلد ٣، العدد ١٣.
٤. الشريف والحبيب، مرام فيصل مشيلح وابتسام صالح حبيب (٢٠٢٤)، واقع استخدام معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، بحث منشور في المجلة الدولية للعلوم التربوية والاداب، المجلد ٣، العدد ٩ .
٥. السوسي وابو ختالة، زينب عمر وريما الصديق (٢٠٢٤)، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العام (الواقع والتحديات)، بحث منشور في مجلة البحوث الاكاديمية، عدد خاص بالمؤتمر الدولي الاول للتربية والتعليم المنعقد بالاكاديمية الليبية/مصراتة .
٦. احمد وعميرة، رحاب ولطيفة (٢٠٢٣)، واقع الذكاء الاصطناعي في علم البيولوجيا، بحث منشور في مجلة المعيار، المجلد ٢٧، العدد ٤، الجزائر.
٧. خليل، سماء علاء (٢٠٢٤)، توظيف الذكاء الاصطناعي AI في تدريس مادة التاريخ السلبيات والايجابيات، بحث منشور في مجلة الجامعة العراقية، العدد ٦٥، الجزء ٣ .
٨. خلف، صلاح ساهي (٢٠٢٣)، دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير المهارات التربوية والتعليمية في الوطن العربي وانعكاساتها على نظم التعليم التقليدية (دراسة ميدانية)، المجلد ١٥، العدد ٥٢ .
٩. العباس ونوافلة، لينا سالم احمد ووليد حسين (٢٠٢٤)، فاعلية وحدة تعليمية محوسبة قائمة على الذكاء الاصطناعي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التعلم الالكتروني لدى طالبات الصف السابع الاساسي، بحث منشور في المجلة العلمية، العدد ٢٧.
١٠. المالكي، وفاء فواز (٢٠٢٣)، دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي (مراجعات ادبية)، بحث منشور في المجلة العربية للعلوم ونشر الابحاث، المجلد ٧، العدد ٥ .

١١. وقاد والدوسري والدوسري، هديل احمد و مها فانز وهند فانز (٢٠٢٤)، درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مهارات التدريس من وجهة نظر طالبات كلية التربية بجامعة ام القرى، بحث منشور في المجلة العربية للنشر العلمي، الاصدار ٧، العدد ٧١ .
١٢. محمد وحميدوش، براهيم وعلي (٢٠٢٢)، بين التعليم الالكتروني والذكاء الاصطناعي مسيرة الانجازات والتحديات بالدول الغربية والعربية، بحث منشور في مجلة شعاع للدراسات الاقتصادية، المجلد ٦ ، العدد ٢ .
١٣. العايد، يوسف عطيه عبد (٢٠٢٢)، استراتيجية تقييم الاداء بدلاً عن الاختبار المدرسي واثره في جودة التعليم من وجهة نظر المعلمين، بحث منشور في مجلة الحكمة للدراسات والابحاث، المجلد ٢، العدد ٦ .
١٤. لخضر، حرز الله (٢٠٢٣)، مبدأ التحسين المستمر (Kaizen) واهميته في بناء نظام الجودة في المؤسسات التعليمية، مقال منشور في مجلة منهجيات، العدد ١١ .

المصادر الأجنبية:

1. El-khishen, Ali (2024), Artificial Intelligence and its Role in Developing the Learner's Ability to Self-learn, journal index of exploratory studies, issue3, vol.13.
2. Lang, Siemens, Wise & Gasevic (2017), The Handbook of learning Analytics, solar research, online published book.
3. Joshi, meet A. (2024), Adaptive Learning through Artificial Intelligence, nternational Journal on Integrated Education (IJIE), vol 7, issue2 .
4. Yu Hao & Guo Yunyun (2023), Generative artificial intelligence empowers educational reform: current status, issues, and prospects, Frontiers in Education, vol 8 .
5. Kim Sung-Eun (2005), Effects of implementing performance assessments on student learning: meta-analysis using HLM, A Thesis in Educational Psychology, The Pennsylvania State University.